

神西湖における湖岸植生の繁茂と来襲波浪の関係

鹿児島大学工学部 学生会員 西村 規宏
 鹿児島大学工学部 正会員 浅野 敏之

1はじめに

ヨシなどの湖岸植生は波浪による流体力が大きい場所、底質移動が顕著な場所では生育できないとされる。最近、植生群落を利用した自然な形の湖岸の保全工法が注目を集めており、それに対応して、繁茂に適した物理環境条件を明らかにしようとする研究がいくつかなされている。しかし、わが国の多くの湖岸は護岸建設などの人工化が著しく、自然に近い条件下でヨシの繁茂状況と波や流れの関係を検討できるフィールドは少ない。秋葉・細見(1997)は島根県の神西湖において、ヨシの現存量を季節変化を含めて詳細に測定している。現地の深淺測量は、2001年に島根県出雲土木建築事務所において行われており、これにアメダスによる風向・風速データを併用すれば、湖岸植生の季節的变化とその基本的な物理環境である来襲波高との関係を議論することができると考えた。秋葉・細見は現地の水質・栄養塩濃度と植生群落の生育状況を議論したが、本研究は、波浪という物理環境に焦点をあてて、植生群落の繁茂との関係を調べたものである。

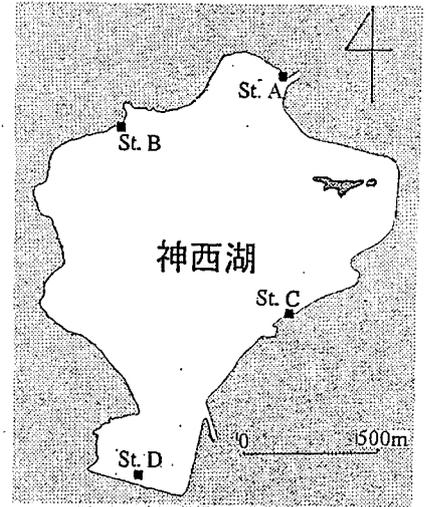


図-1 神西湖

2.調査・検討

(1) 神西湖の現況

神西湖は島根半島の最西に位置し、面積 1.35km²、平均水深 1.5m、平均塩分濃度 1.50%の汽水湖である(図-1)。この湖は、6つの流入河川と1つの流出河川によって日本海に通じている。湖岸は北東部など一部を除いて自然湖岸のまま残され、全体で約6haのヨシ湿地が繁茂している。神西湖の横断面は図-2に示されるように盆状の地形で、底質は St.A と St.D が粒径 100 μ m 程度の泥質、St.B と St.C が粒径 200 μ m~420 μ m の砂泥質となっている。

秋葉・細見は図-1に示す St.A~D の4箇所の調査地点において、単位面積当りのヨシ現存量の季節変化について調査した(図-3)。どの調査地点でも共通して見られる結果として、4~5月にヨシ現存量はほぼ最小値となること、6月のヨシの出芽時期とともに現存量が増加を始めること、8月から10月にかけて最大値を示すとともに、ヨシの穂が出尽くして枯れていく10月以降にヨシ現存量が減少すること、などが認められている。

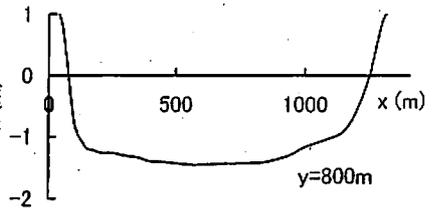


図-2 神西湖の横断面

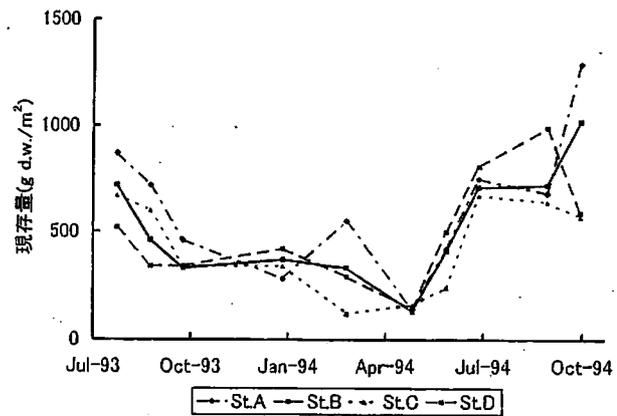


図-3 ヨシ乾燥重量の季節変化

(2) 波エネルギーの推算

波のエネルギーを推算するにあたって、出雲市の1993年7月から1994年10月までの日別の風向・風速データを用いて、図-1のA~Dの各地点に来襲する波エネルギーをBredschneider・井島法によって推算した。推算された沖波から波向き線間隔方程式に基づく屈折計算を行った(図-4)。しかし推算された風波はもっとも大きい日平均風速に対しても有義波高で11.8cm、有義波周期0.94sであり、ほとんどの場合に波向き線はほぼ直線となり、屈折の影響は無視できた。そこで以下の考察では推算された沖波をそのまま使うことにした。

風向・風速は毎日変動するが、A~Dの各点に対するフェッチと平均水深を求め、次式のように日平均風速から推算される波エネルギーを一ヶ月にわたって積算した E_m の値を求めた。

$$E_m = \sum_{day} \frac{1}{8} \rho g H^2_{1/3,d} C_{g,d} \cos \alpha_d$$

ここに、 ρ は水の密度、 g は重力加速度、 $H_{1/3}$ は推算沖波有義波高、 C_g は沖波の群速度、 α は沖波の波向きが汀線と成す角、下付添え字 d は 1 日ごとの推算値、 Σ は 1 ヶ月にわたる総和を表す。

(3) 来襲波浪とヨシの繁茂状況との関係

図-5 には、St.C での計算された月平均の来襲波の有義波高 $H_{1/3}$ と月当たりの来襲波エネルギー E_m の月別変化を示す。次いで、図-3 に示した秋葉・細身のヨシ現存量の季節変化のデータと A~D 各地点に来襲する月当たりの波のエネルギーとの関係を調べた。図-6, 7 にそれぞれ B 地点と C 地点における現存量と波エネルギーとの関係を示す。両図から来襲波のエネルギーが増加する冬季にヨシ現存量が減少すること、その減少は冬季風浪が直接来襲する C 地点においてより顕著であることがわかる。

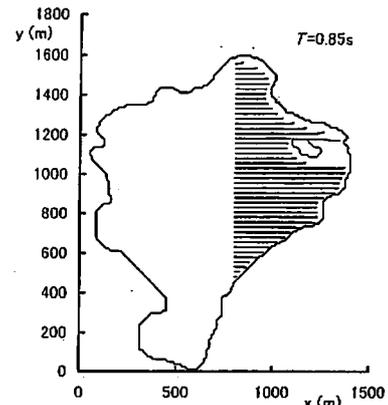


図-4 西風の場合の波向き線

3. 結論

来襲波浪とヨシ現存量との関係を調べたところ神西湖の東岸と西岸では波エネルギーの大きさに違いが見られ、冬季では主に西風が卓越することから湖の東岸にある C 地点では冬季に波エネルギーが大きくなり、その時のヨシの現存量が小さくなることが見られた。

4. 今後の課題

本研究では、湖岸植生の現存量と来襲波浪との関係を季節変動を含めて議論した。ヨシ現存量に直接影響を与えるであろう栄養塩などの環境的要因、気温・降水量などの気象的要因のうち、どの要素が支配的であるかは検討中である。波エネルギーの増大が植生の現存量の減少につながる力学的要因については、植生体に作用する波力ならびに風による流体力が植生の土壌を把駐する力を上回ること、波による底面付近の流れによって地盤土壌が流出すること、等が考えられるが、これらの検討は今後の課題としたい。

[参考文献] 秋葉・細見(1997): 神西湖沿岸湿地におけるヨシの分布、—ヨシの現存量と環境因子の関係—、汽水域研究、pp.7-10.

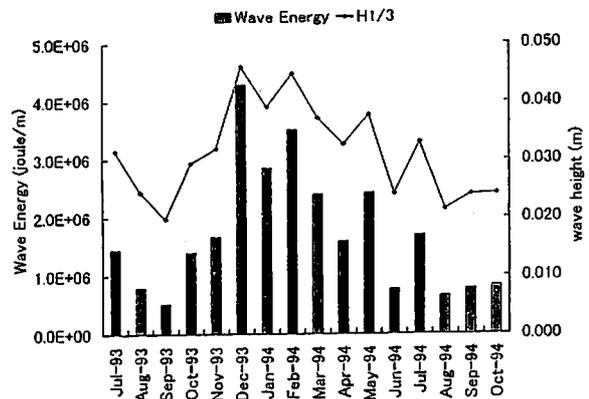


図-5 来襲波の波高と波エネルギーの月別変化高

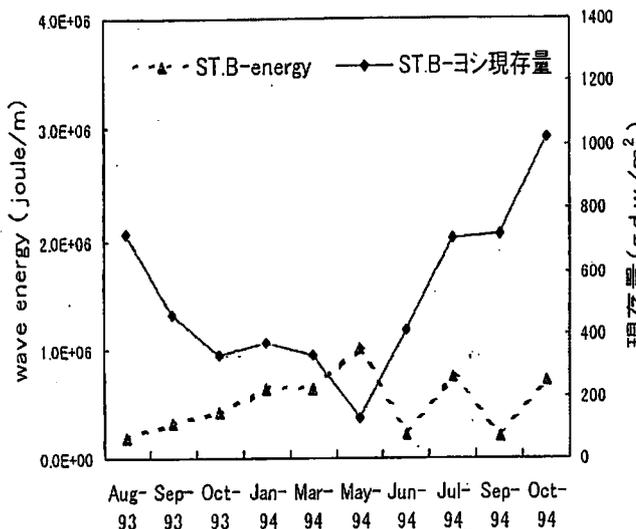


図-6 St.B におけるヨシの現存量と来襲波浪の関係

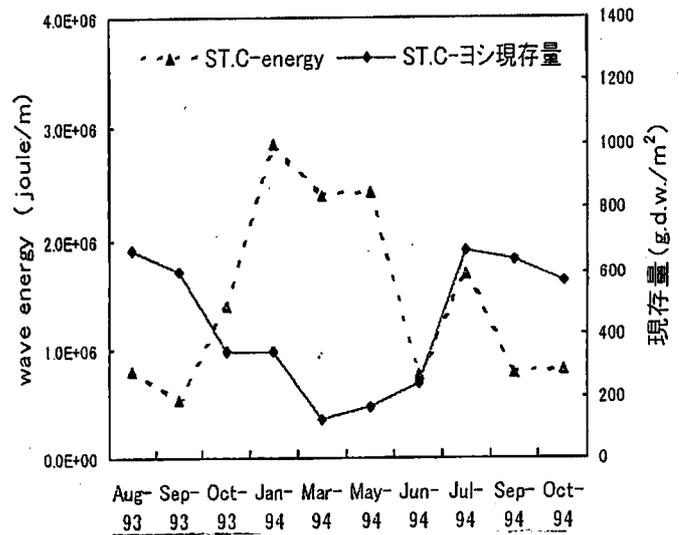


図-7 St.C における現存量と来襲波浪の関係